

島根県立大学出雲キャンパス  
紀要 第13巻, 139-143, 2018

# 認知症・サルコペニア予防の Dual Task 機器の開発

山下 一也・平松喜美子・伊藤 智子

## 概 要

認知症とサルコペニアは高齢者診療の中でも今後の対策が特に急がれる二大疾患である。この二大疾患を同時に予防するために室内用の Dual Task 機器の開発を行った。今後、どのくらいの運動の強度、認知課題の程度が効果的かを検証していく必要がある。

キーワード：認知症，サルコペニア，Dual Task 機器

## I. はじめに

「2つ以上の課題が同時に課されるようなトレーニング」を dual task (二重課題) トレーニングと呼ぶ。dual task トレーニングは高齢者の転倒や認知症を予防するリハビリテーション(以下、リハビリ)として、現在まで様々なプログラムが開発・検証されている。

健常高齢者に対して dual task や multi task の要素を取り入れた介入を行うことで、脳活性が上昇したり、遂行機能が改善するという知見や前頭葉における脳活性が向上することも明らかになっている (Holtzer, 2011) (Anguera, 2013)。

しかしながら、実際に高齢者で継続的に行える dual task の訓練器具は未だ少ない。

因のリスク度を合計すると 35% になり、残りの 65% については遺伝 7%、その他 58% で、個人の努力では変えられないリスクとされている (Livingston, 2017)。逆に言えば、3 件に 2 件は防げないということであり、認知症予防に関しては確実にこれといった方策がないのが現状である。

しかし一方では、最近の米国での Framingham 研究からは高齢者の認知症発症率が低下していることが示されている (Satizabal, 2016)。その他英国や欧州大陸で行われた研究でも同様の結果が出ている (Langa, 2017)。

例えば Langa らの研究 (Langa, 2017) では、65 歳以上の男女 2 万 1057 人を対象にした調査で 2012 年の認知症の割合は 8.8% となり、2000 年の 11.6% から低下していたという。

## II. 認知症予防

現時点では認知症を完全に予防できる確立した方法はない。最近、認知症の 3 件に 1 件は、生活習慣など生涯を通じて脳の健康のために意識的に行動することで予防できることが報告された (Livingston, 2017)。

認知症の予防可能な要因のリスクの度合いを表 1 に示すように、予防が可能とされる上記要

表 1 認知症の予防可能な要因のリスクの度合い (Livingston, 2017)

中 年 期 の 聴 力 低 下	9 %
中 等 教 育 の 未 修 了	8 %
喫 煙	5 %
う つ	4 %
運 動 不 足	3 %
社 会 的 孤 立	2 %
高 血 圧	2 %
肥 満	1 %
2 型 糖 尿 病	1 %

認知症の予防対策に関しては、現在まで様々な研究成果が報告されているが、大きく分けて2種類あり、認知症になりにくい生活習慣を継続的に行うものと、認知症で落ちる能力を簡単なトレーニングで鍛えるものである。これらを早期に長く続けていくことで、認知症を発症せずに過ごしたり、認知症になる時期を遅らせたりできる可能性が高まる。

### Ⅲ. サルコペニア

サルコペニアも健康であっても発生する現象で、加齢に伴う筋量減少とそれに伴う筋機能の低下 (sarcopenia: ラテン語で sarco = 肉, penia = 減少を意味する) と定義されている。サルコペニアはまだ検査法や評価方法は国際的な統一基準が出来ていないが、欧州サルコペニアワーキンググループ (The European Working Group on Sarcopenia in Older People:EWGSOP) は、表2のような実際的な臨床定義と診断基準の統一的理解を開発した (Cruz-Jentoft, 2010)。

将来的にサルコペニアは、身体的な障害や生活の質の低下、および死などの有害な転帰のリスクを伴うものであり、進行性および全身性の骨格筋量および骨格筋力の低下を特徴とする症候群であると認識されている (Delmonico, et al, 2007) (Goodpaster, 2006)。

サルコペニアの予防法であるが、筋肉量を増やし、筋力や身体能力を改善するためには、レジスタンス運動と低強度の有酸素運動が効果的であることが言われている。高齢者や虚弱 (フレイル) であっても、コンスタントに筋力トレーニングを行うことで筋力増強や身体能力の向上はみられる (山田, 2014)。そして、筋肉量の加

齢変化は部位により異なり、減少率が最も大きいのは下肢であり (谷本, 2010)、まずは下肢の筋力トレーニングを実施することが望ましい。

### Ⅳ. フレイルサイクル (図1)

加齢に伴う変化や慢性的な疾患によってサルコペニアとなり、筋肉量・筋力の減少によって基礎代謝量が低下すると、1日のエネルギー消費量が減って、食欲が低下し、食事の摂取量が減少して低栄養となる。

また、サルコペニアは、筋力の低下、易疲労性や活力の低下を引き起こし、身体機能の低下につながり、認知機能の低下など精神的な面の低下も加わると、活動量が低下し、社会的な側面も障害され、日常生活に支障をきたすようになる。

日常生活に介護が必要な状態となるとますますエネルギー消費量は低下し、食事量が低下して低栄養となる悪循環を繰り返しながら、フレイルは進行していくので、早期の介入が必要となる。

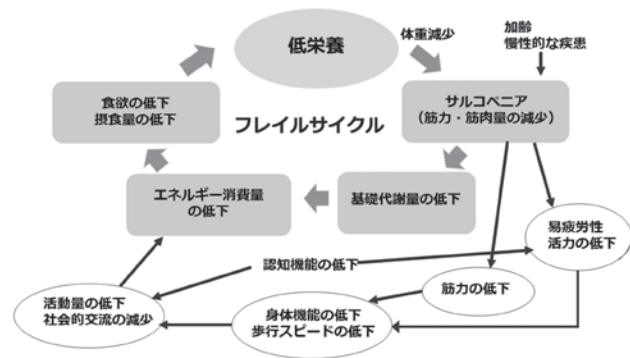


図1 フレイルサイクル (Xue QL,2008) 改変  
(<https://www.tyojyu.or.jp/net/byouki/frailty/genin.html>)

### Ⅴ. 認知症・サルコペニア

国立長寿医療研究センターもの忘れ外来に通院する60歳以上の高齢者418人 (平均年齢77.3歳) を対象とした調査 (Sugimoto, 2016) では、正常認知機能の高齢者 (n=35) の8.6%、軽度認知障害高齢者 (n=40) の12.5%、アルツハイマー型認知症高齢者 (n=343) の23.3%にサルコペニアが併存していた。筋肉が衰えるような生活習

表2 サルコペニアの診断基準

1. 筋肉量の低下
2. 筋力の低下
3. 身体能力の低下
診断は基準1とその他 (基準2か3) に基づく

慣の人は活動量が少なくなり、その結果認知症になりやすいことは容易に想像される。

## VI. dual task 機器の開発

今回開発している dual task 機器は図 2 に示すように、

1. 椅子から落ちない程度に浅く腰かける。
2. 両下肢にて、左から 1～5 のランプのうち、正面の 2 つの画面に出る数字の足し算をしてその答えを 1～3 までは左足で、3～5 までは右足で押す。すなわち、3 は左右どちらの足でも押して良いものとする（運動課題）。
3. 正面の 2 つの画面に出る数字の足し算は 1 + 0 から 2 + 3 までの 1～5 までの答えになるようにする（認知課題）。

ランプの配置図を図 3 に示すが、問題の提示と共に全てのランプが赤色に点灯する。水平面



図 2 dual task 機器の実際

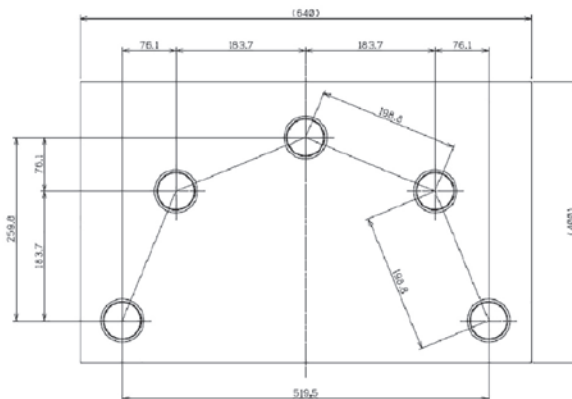


図 3 ランプの配置図

とランプの角度は 30 度に設定し、座位にてランプを簡単に押すことが出来るようにしている。

dual task とは 2 つの作業を同時に行うことであり、軽度認知障害の人を対象に“運動と知的作業”の dual task を半年間行った結果、脳の萎縮が防止され、記憶力も改善したことが判明している（土井, 2013）。

認知症進行予防に dual task が効果ありとするものの、ウォーキングしながら計算するなどが主であり、その機器についてはほとんど開発されていない。

本機器は簡単な提示課題で dual task が行え、さらに、下肢の運動も兼ねられる機器であり、毎日の生活の中で少しずつ実施し、習慣化して継続していくことができる機器である。

例えばウォーキング・ランニングマシン（ルームランナーなど）はすでに多く売り出されているが、dual task の機能までは備えていない。

唯一 2017 年 10 月に dual task の機能を備えた「Dual task エクササイズ Step+」が販売されデュアルタスクトレーニングとして、産学連携で効果を出している。（<http://www.nippon-shooter.co.jp/prod/lifecare/system/stepplus/step.html>）

## VII. おわりに

今後、本機器がどのくらいの運動の強度、認知課題の程度が効果的かを検証していく予定である。この機器の開発は、超高齢化時代を迎えている現在、健康長寿に対して非常に寄与すると思われる。

## 謝 辞

稿を終えるにあたり、多大なご協力を得ました、株式会社藤井基礎設計事務所藤井俊逸社長はじめ関係者の皆さまに深謝申し上げます。

## 文 献

Anguera JA, Boccanfuso J, Rintoul JL. et al

- (2013) : Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*. 501 (7465), 97-101.
- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM. et al (2010) : Sarcopenia : European consensus on definition and diagnosis : Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*, 39, 412-423.
- Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, et al (2007) : Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55, 769-774.
- 土井剛彦, 牧迫飛雄馬, 島田裕之, 他 (2013) : 軽度認知障害を有する高齢者における dual-task 歩行能力と前頭前野内の灰白質・理学療法学, 40, S-B 神経 -010.
- デュアルタスクを足し算・ヒトタス,, 2018-1-13, <http://humanalysis-square.com/hitotasu/mind.html>
- Goodpaster BH, Park SW, Harris TB. et al (2006) : The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults : The health, aging and body composition study. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 61, 1059-1064.
- Holtzer R, Mahoney JR, Izzetoglu M. et al (2011) : fNIRS study of walking and walking while talking in young and old individuals. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 66 (8), 879-887.
- Langa KM, Larson EB, Crimmins EM, et al (2017) : A Comparison of the Prevalence of Dementia in the United States in 2000 and 2012. *JAMA Internal Medicine*, 177 (1), 51-58.
- Livingston G, Sommerlad A, Orgeta V, et al (2017) : Dementia prevention, intervention, and care. *The Lancet*, <http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736> (17) 31, 363-366.
- Satizabal CL, Beiser AS, Chouraki V, et al (2016) : Incidence of Dementia over Three Decades in the Framingham Heart Study. *The New England Journal of Medicine*, 374, 523-532.
- Sugimoto T, Ono R, Murata S, et al (2016) : Prevalence and associated factors of sarcopenia in elderly subjects with amnesic mild cognitive impairment or Alzheimer disease. *Current Alzheimer Research*, 13 (6), 718-726.
- 谷本芳美, 渡辺美鈴, 河野令, 他 (2010) : 日本人筋肉量の加齢による特徴. *日本老年医学会雑誌*, 47 (1), 52-57.
- 山田実 (2014) : 高齢者のサルコペニアと転倒. *日本転倒予防学会誌*, 1, 5-9.
- Xue QL, Bandeen-Roche K, Varadhan R, et al (2008) : Initial manifestations of frailty criteria and the development of frailty phenotype in the Women's Health and Aging Study II. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 63, 984-990.

# **Development of Dual Task Equipment for Dementia and Sarcopenia Prevention**

Kazuya YAMASHITA, Kimiko HIRAMATSU and Tomoko ITO

Key Words and Phrases : dementia, sarcopenia, dual task equipment